

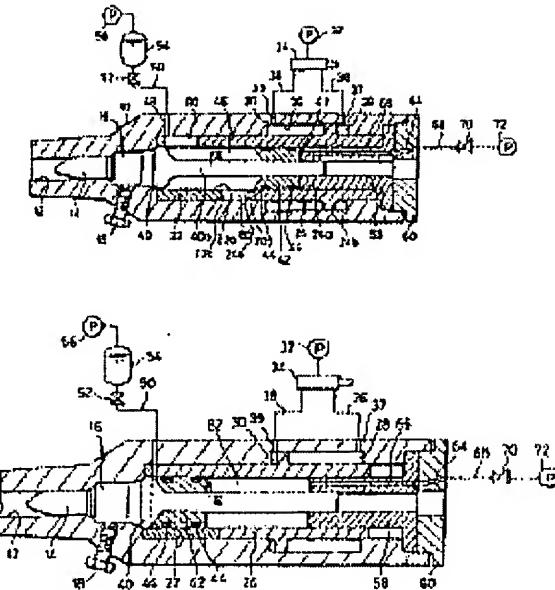
## FLYING BODY FIRING DEVICE EMPLOYING LIQUID FUEL

**Patent number:** JP4136696  
**Publication date:** 1992-05-11  
**Inventor:** OKAMOTO AKIHIRO; others: 01  
**Applicant:** JAPAN STEEL WORKS LTD:THE  
**Classification:**  
 - International: F41A1/04  
 - european:  
**Application number:** JP19900258500 19900927  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP4136696

**PURPOSE:** To prevent the damage of the sealing member of a sliding piston as well as the leakage of fuel and permit the control of the injecting amount of the fuel by a method wherein, an injection chamber and the sliding piston are arranged in the internal diametral section of two sleeves, forming a cylinder when they are contacted closely with each other, to form a chamber while a fuel passage is formed in a gap between both sleeves.

**CONSTITUTION:** When a movable sleeve 24 is contacted closely with a fixed sleeve 22, one set of cylindrical member is formed. Liquid fuel is supplied from a fuel tank 54 into a chamber 46 and a sliding piston 42 is moved rightward by the pressure of the fuel whereby the chamber 46 is filled with the fuel. Both of the sleeves are contacted closely with each other when the sliding piston 42 is moved whereby a seal member 44 is not damaged and the fuel in the chamber 46 is not leaked. When a control valve 34 is switched and the movable sleeve 24 is moved rightward, a gap 80 is formed between both sleeves. When igniting operation is effected by an igniting device 18, an injection piston 40 is moved rightward by the pressure of combustion gas in a combustion chamber 16, the fuel is injected into the combustion chamber 16 through the gap 80 and is burnt explosively whereby a flying body 14 is fired. In order to reduce the amount of injection of the fuel, the movable sleeve 24 is moved leftward to reduce the gap 80.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫公開特許公報(A) 平4-136696

⑪Int.Cl.<sup>5</sup>  
F 41 A 1/04識別記号 庁内整理番号  
6777-2C

⑬公開 平成4年(1992)5月11日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭発明の名称 液体燃料を用いる飛しょう体発射装置

⑮特 願 平2-258500

⑯出 願 平2(1990)9月27日

⑰発明者 岡本 昭宏 広島県広島市安芸区船越南1丁目6番1号 株式会社日本製鋼所内

⑰発明者 奥村 俊治 広島県広島市安芸区船越南1丁目6番1号 株式会社日本製鋼所内

⑰出願人 株式会社日本製鋼所 東京都千代田区有楽町1丁目1番2号

⑰代理人 弁理士 宮内 利行

## 明細書

## 1. 発明の名称

液体燃料を用いる飛しょう体発射装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 砲身(10)と、砲身(10)の砲腔(12)奥側に形成される燃焼室(16)と、燃焼室(16)に供給される発射用液体燃料に点火するための点火装置(18)と、砲身(10)の砲腔(12)と同心に燃焼室(16)をはさんで砲腔(12)とは反対側に設けられるスリーブ挿入穴(20)と、スリーブ挿入穴(20)の燃焼室(16)寄りの位置にはめ合わされる固定スリーブ(22)と、スリーブ挿入穴(20)の燃焼室(16)から遠い側にはめ合わされる可動スリーブ(24)と、固定スリーブ(22)及び可動スリーブ(24)の同一径の内径部(22a及び24a)に軸方向に移動可能にはまり合って前面が燃焼室(16)に対面する噴射ピストン(40)と、固定スリーブ(22)及び可動スリーブ(24)の上記内径部に外径がはまり合う

遊動ピストン(42)と、噴射ピストン(40)と遊動ピストン(42)との間に区画される薬室(46)と、薬室(46)に発射用液体燃料を供給可能な燃料供給装置(56、54、52、50及び48)と、遊動ピストン(42)を軸方向に駆動可能な遊動ピストン用油圧装置(72、70、68、64、66及び62)と、可動スリーブ(24)を軸方向に移動させて所望の位置に停止させることが可能な可動スリーブ用油圧装置(32、34、36、38、37、39、28、30、26及び24b)とを有しており、固定スリーブ(22)の可動スリーブ(24)対面側端面(22c)と可動スリーブ(24)の固定スリーブ(22)対面側端面(24c)とは、両者が接触したとき、両端面(22c及び24c)の全周において互いに密着し、固定スリーブ(22)と可動スリーブ(24)とによって完全な円筒状内径部が形成される形状を有している、液体燃料を用いる飛しょう体発射装置。

2. 固定スリーブ(22)の可動スリーブ

(24) 対面側端面(22c)は波形形状を有しており、可動スリーブ(24)の固定スリーブ(22)対面側端面(24c)は固定スリーブ(22)の上記波形形状と凹凸を逆にした波形形状を有している請求項1記載の液体燃料を用いる飛しょう体発射装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (イ) 産業上の利用分野

本発明は、液体燃料を用いる飛しょう体発射装置に関するものである。

#### (ロ) 従来の技術

従来の液体燃料を用いる飛しょう体発射装置として、飛しょう体(砲弾)の後端側の燃焼室に点火装置から燃焼ガスを送り込み、これの圧力によって噴射ピストンを後退させ、この噴射ピストンの後退によって噴射ピストンの後方側に配置される薬室内の発射用液体燃料を加圧し、薬室内の発射用液体燃料を燃焼室に供給するように構成されるものがある。薬室内で加圧された発射用液体燃料は、噴射ピストンがはめ合わされたシリンダ

の漏れを生じたりするといった問題点、及び燃料噴射量を制御することができないという問題点がある。

すなわち、遊動ピストンは発射用液体燃料の注入前には噴射ピストン側に移動し、発射用液体燃料の注入とともに後退するが、遊動ピストンの外周に設けられているシール部材がシリンダ内壁に設けられたノズルみぞによって上記移動の際に損傷する場合がある。また、ノズルみぞが設けられている部分では、これを通して遊動ピストンの両面側が連通することになり、発射用液体燃料が漏れることになる。

また、シリンダの内壁に設けられるノズルみぞは固定的なものであるので、噴射ピストンのストロークに応じて燃焼室に噴射される発射用液体燃料は毎回同一となり、燃料噴射量を所望どおり変えることはできない。

本発明は上記のような問題点を解決することを目的としている。

#### (ニ) 課題を解決するための手段

の内壁に設けられた軸方向のノズルみぞを通して燃焼室に供給される。すなわち、噴射ピストンが後退するにつれてノズルみぞによって燃焼室と薬室とが連通し、これを通して発射用液体燃料が燃焼室に噴射される。なお、噴射ピストンの後側には遊動ピストンが設けられており、両ピストンの間に前述の薬室が形成されている。薬室内に発射用液体燃料を注入する場合には、噴射ピストンを最も燃焼室側に位置させるとともに遊動ピストンも噴射ピストン側に移動させ、薬室の容積をほとんど0として(薬室内に空気がほとんど存在しない状態として)、燃料注入口から発射用液体燃料を注入していく、注入圧力によって遊動ピストンを後退させる。遊動ピストンが所定位置まで後退することによって発射用液体燃料の注入が完了する。

#### (ハ) 発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記のような従来の液体燃料を用いる飛しょう体発射装置には、遊動ピストンのシール部材の損傷を発生したり、発射用液体燃料

本発明は、固定スリーブ及び可動スリーブによって構成される内径部に噴射ピストン及び遊動ピストンを配置することによって、上記課題を解決する。すなわち、本発明による液体燃料を用いる飛しょう体発射装置は、砲身(10)と、砲身(10)の砲腔(12)奥側に形成される燃焼室(16)と、燃焼室(16)に供給される発射用液体燃料に点火するための点火装置(18)と、砲身(10)の砲腔(12)と同心に燃焼室(16)をはさんで砲腔(12)とは反対側に設けられるスリーブ挿入穴(20)と、スリーブ挿入穴(20)の燃焼室(16)寄りの位置にはめ合わされる固定スリーブ(22)と、スリーブ挿入穴(20)の燃焼室(16)から遠い側にはめ合わされる可動スリーブ(24)と、固定スリーブ(22)及び可動スリーブ(24)の同一径の内径部(22a及び24a)に軸方向に移動可能にはまり合って前面が燃焼室(16)に対面する噴射ピストン(40)と、固定スリーブ(22)及び可動スリーブ(24)の上記内径部に外径が

はまり合う遊動ピストン（42）と、噴射ピストン（40）と遊動ピストン（42）との間に区画される薬室（46）と、薬室（46）に発射用液体燃料を供給可能な燃料供給装置（56、54、52、50及び48）と、遊動ピストン（42）を軸方向に駆動可能な遊動ピストン用油圧装置（72、70、68、64、66及び62）と、可動スリーブ（24）を軸方向に移動させて所望の位置に停止させることができ可能な可動スリーブ用油圧装置（32、34、36、38、37、39、28、30、26及び24b）とを有しており、固定スリーブ（22）の可動スリーブ（24）対面側端面（22c）と可動スリーブ（24）の固定スリーブ（22）対面側端面（24c）とは、両者が接触したとき、両端面（22c及び24c）の全周において互いに密着し、固定スリーブ（22）と可動スリーブ（24）とによって完全な円筒状内径部が形成される形状を有している。

なお、固定スリーブ（22）の可動スリーブ

両スリーブの内径部はノズルみぞなどを有していないので、発射用液体燃料が遊動ピストンの外周から漏れることはない。次いで、飛しょう体の発射を行う際には、可動スリーブを所定量だけ固定スリーブから遠ざかる方向へ移動させ、両者の端面間に所定のすきまを形成する。この状態で点火装置によって燃焼室内に点火すると、燃焼ガス圧力によって噴射ピストンが後退し、薬室の発射用液体燃料の圧力が上昇する。薬室内の発射用液体燃料は固定スリーブの端面と可動スリーブの端面との間に形成されたすきまを通って薬室側から燃焼室側へ噴射される。こうすることによって、燃焼室内で発射用液体燃料が爆発的に燃焼し、飛しょう体の発射が行われる。燃焼室に噴射される発射用液体燃料の量は、固定スリーブの端面と可動スリーブの端面との間のすきまを大きくすれば増大するので、可動スリーブの位置を調節することによって所量通りの燃料供給量とすることができる。

（ヘ）実施例

（24）対面側端面（22c）は波形形状とし、可動スリーブ（24）の固定スリーブ（22）対面側端面（24c）は固定スリーブ（22）の上記波形形状と凹凸を逆にした波形形状とすることができる。

なお、かっこ内の符号は後述の実施例の対応する部材を示す。

#### （ホ）作用

薬室に発射用液体燃料を注入する際には、まず可動スリーブを固定スリーブ側に移動させ、両者の端面を密着させる。これにより、両スリーブによって完全に円筒状の内径部が構成される。この状態で遊動ピストンを噴射ピストン側に移動させる。両スリーブの内径部にはノズルみぞなどはないので、遊動ピストンのシール部材が損傷することはない。遊動ピストンをこれが噴射ピストンにほぼ密着する位置まで前進させた後、燃料供給装置から両ピストン間の薬室に発射用液体燃料を供給する。薬室に供給される発射用液体燃料の圧力によって遊動ピストンは後退していく。この際も

第1～4図に実施例を示す。砲身10の砲腔12に装てんされる飛しょう体14の後端側に、燃焼室16が設けられている。燃焼室16には、これの中の燃料に点火するための点火装置18が設けられている。砲身10の後端側の大径部分には砲腔12と同心にスリーブ挿入穴20が設けられている。スリーブ挿入穴20の燃焼室16寄りの位置に固定スリーブ22がはめ合わされており、またこれの第1図中右側には可動スリーブ24が軸方向に移動可能にはめ合わされている。固定スリーブ22及び可動スリーブ24はそれぞれ同一径の内径部22a及び24aを有している。固定スリーブ22の可動スリーブ24対面側端面22c（第1図で右側端面）は第2図に示すように波形形状を有している。一方、可動スリーブ24の固定スリーブ22対面側端面24c（第1図中左側端面）も第2図に示すような波形形状を有している。固定スリーブ22及び可動スリーブ24の波形形状は互いに凹凸関係が逆となるようにしてある。すなわち、可動スリーブ24を固

定スリーブ 22 方向に移動させた場合、一方の端面の凹部に他方の端面の凸部が互いにはまり合い、1つの円筒を形成するようにしてある（第4図参照）。可動スリーブ 24 はこれの本体部よりも径が大きくされたピストン部 24b を有しており、これがピストン挿入穴 26 にはめ合わされており、これによりピストン部 24b の両側にそれぞれ油室 28 及び 30 が形成されている。油室 28 及び油室 30 には、ポンプ 32 からの油圧が制御バルブ 34 によって切換えられてそれぞれ配管 36 及び 38、及び油路 37 及び 39 を介して供給可能である。ポンプ 32、制御バルブ 34、配管 36 及び 38、油路 37 及び 39、ピストン挿入穴 26、ピストン部 24b、油室 28 及び油室 30 によって、可動スリーブ用油圧装置が構成されている。固定スリーブ 22 及び可動スリーブ 24 の内径部 22a 及び 24a の第1図中左端側に噴射ピストン 40 がはめ合わされている。噴射ピストン 40 は第1図中右方向に伸びる軸部 40a を有している。同様に内径部 22a 及び

24a に遊動ピストン 42 が軸方向に移動可能にはめ合わされている。遊動ピストン 42 の外径部にはシール部材 44 が設けられている。遊動ピストン 42 の内径部は噴射ピストン 40 の軸部 40a とはまり合っている。噴射ピストン 40 と遊動ピストン 42との間に薬室 46 が形成されている。薬室 46 の第1図中最も左端側の位置に連通するように砲身 10 に燃料注入口 48 が設けられている。燃料注入口 48 は配管 50 及びバルブ 52 を介して燃料タンク 54 と接続されている。燃料タンク 54 内の発射用液体燃料はポンプ 56 によって加圧可能である。ポンプ 56、燃料タンク 54、バルブ 52、配管 50 及び燃料注入口 48 によって燃料供給装置が構成されている。可動スリーブ 24 の第1図中右端側には、遊動ピストン 42 の第1図中右方向への移動を停止させるストッパ部材 58 がはめ合わされている。ストッパ部材 58 の中心部にも噴射ピストン 40 の軸部 40a を通過させる穴が設けられている。ストッパ部材 58 の第1図中右方向への位置決めは

砲身 10 の右端部にねじ込まれたキャップ部材 60 によって行われている。キャップ部材 60 及びストッパ部材 58 にはそれぞれ、ストッパ部材 58 と遊動ピストン 42 との間の油室 62 と外部とを接続するための穴 64 及び 66 が設けられている。穴 64 は配管 68 及びバルブ 70 を介してポンプ 72 と接続されている。ポンプ 72、バルブ 70、配管 68、穴 64、穴 66 及び油室 62 によって、遊動ピストン用油圧装置が構成されている。

次に、この実施例の動作について説明する。

まず、薬室 46 内に発射用液体燃料を注入する場合には、ポンプ 32 から制御バルブ 34、配管 36 及び油路 37 を介して油室 28 に油圧を作らせ、可動スリーブ 24 を第1図中で左方向へ移動させる。可動スリーブ 24 をこれの端面 24c が固定スリーブ 22 の端面 22c に接触するまで移動させると、両者の波形形状が第4図に示すようにはまり合って密着し、固定スリーブ 22 及び可動スリーブ 24 は1つの円筒部材の状

態となる。この状態でポンプ 72 からの油圧をバルブ 70、配管 68、穴 64 及び穴 66 を介して油室 62 に作用させ、遊動ピストン 42 を第1図中で左方向に移動させる。遊動ピストン 42 が噴射ピストン 40 と密着する位置まで移動した状態を第3図に示す。この遊動ピストン 42 の移動の際、シール部材 44 が損傷することはない。これは固定スリーブ 22 及び可動スリーブ 24 がすきまのない内径部を形成しているからである。第3図に示す状態で油室 62 への加圧を停止させ、薬室 46 に発射用液体燃料を供給する。すなわち、燃料タンク 54 からの発射用液体燃料がバルブ 52、配管 50 及び燃料注入口 48 を介して薬室 46 に供給される。発射用液体燃料の圧力によって遊動ピストン 42 は第3図に示す状態から右方向へ移動していく。遊動ピストン 42 は最終的にストッパ部材 58 の端面に接触する位置まで移動する。こうすることによって薬室 46 内に発射用液体燃料が充満される。この際の遊動ピストン 42 の移動の際にも、固定スリーブ 22 と可動

スリーブ 24 とは互いに密着した一体状態にあるので、シール部材 44 が損傷することなく、また薬室 46 内の発射用液体燃料が漏れることもない。

次いで制御バルブ 34 を切換え、油室 30 側に油圧を作用させる。これにより、可動スリーブ 24 を第 1 図中で右方向に移動させ、それまで互いに密着していた固定スリーブ 22 の端面 22c と可動スリーブ 24 の端面 24c とを分離させる。可動スリーブ 24 は所望の位置で停止させることができると、第 1 図には最も後退させた状態を示してある。この状態で固定スリーブ 22 の端面 22c と可動スリーブ 24 の端面 24c との間に第 2 図に示すようにすきま 80 が形成される。この状態で点火装置 18 に電流を作用させ、点火を行う。点火装置 18 にはあらかじめ少量の点火用液体燃料が供給されており、これが燃焼することにより燃焼ガス圧力が発生する。燃焼室 16 内の燃焼ガス圧力によって噴射ピストン 40 は第 1 図中右方向の力を受け、移動を開始

する。噴射ピストン 40 の右方向への移動によって薬室 46 内の発射用液体燃料の圧力が上昇する。噴射ピストン 40 がすきま 80 の位置まで来ると、すきま 80 を通して薬室 46 と燃焼室 16 とが連通することになり、薬室 46 内の加圧された発射用液体燃料がすきま 80 を通して燃焼室 16 内に噴射される。燃焼室 16 内に噴射された発射用液体燃料は爆発的に燃焼し、この燃焼ガス圧力によって飛しょう体 14 が発射される。燃焼室 16 内に噴射される発射用液体燃料の量はすきま 80 の大きさによって決定される。したがって、燃料の噴射量を減少させたい場合には、第 1 図に示す状態から可動スリーブ 24 を左側に移動させ、すきま 80 を小さくすればよい。したがって、燃料の噴射量は所望通り設定することができる。

#### (ト) 発明の効果

以上説明してきたように、本発明によると、互いに密着したとき完全な円筒を形成する 2 つのスリーブの内径部に噴射ピストン及び遊動ピストン

を配置して薬室を形成するようにするとともに、両スリーブ間のすきまによって発射用液体燃料の噴射用の通路（ノズル）を形成するようにしたので、遊動ピストンのシール部材が損傷することはなく、また発射用液体燃料の漏れもなくなる。また、一方のスリーブの位置を調整することによって燃料の噴射量も所望どおり調節することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

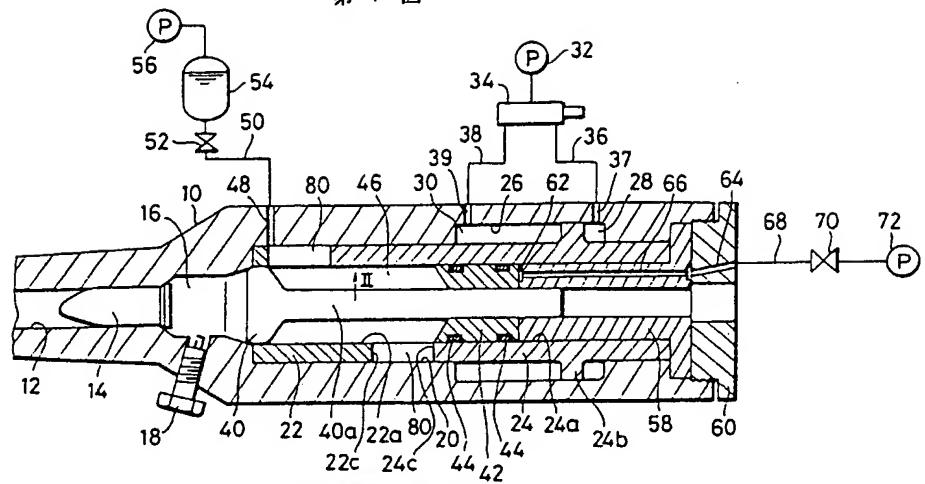
第 1 図は本発明の実施例を示す図、第 2 図は第 1 図の矢印 <sup>II</sup> 方向に見た図、第 3 図は第 1 図の実施例の発射用液体燃料注入開始時の状態を示す図、第 4 図は第 3 図の矢印 <sup>IV</sup> 方向に見た図である。

10 . . . 砲身、12 . . . 砲腔、14 . . . 飛しょう体、16 . . . 燃焼室、18 . . . 点火装置、20 . . . スリーブ挿入穴、22 . . . 固定スリーブ、22a . . . 内径部、22c . . . 端面、24 . . . 可動スリーブ、24a . . . 内径部、24c . . . 端面、40 . . . 噴射ピスト

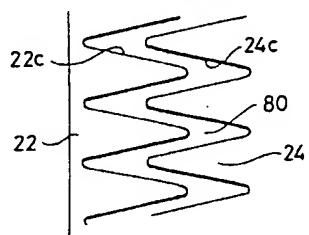
ン、42 . . . 遊動ピストン、44 . . . シール部材、46 . . . 薬室、80 . . . すきま。

特許出願人 株式会社日本製鋼所  
代理人 弁理士 宮内利行

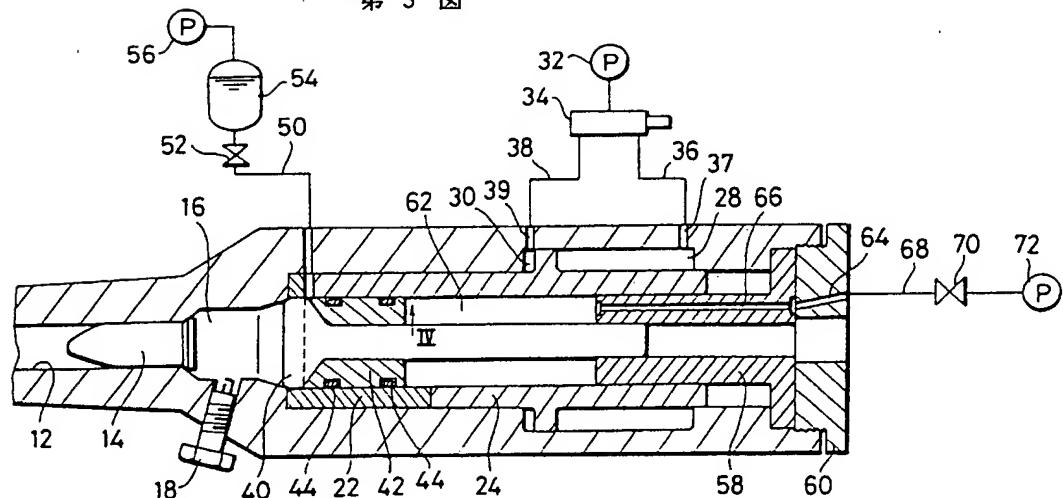
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

